

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-276691

(43)Date of publication of application : 28.10.1997

(51)Int.Cl. B01J 19/08  
A62D 3/00  
B01D 53/32  
B01D 53/70

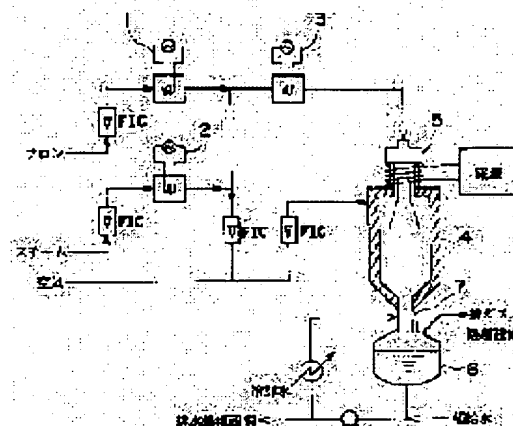
(21)Application number : 08-094471 (71)Applicant : NIPPON STEEL CORP  
CLEAN JAPAN CENTER

(22)Date of filing : 16.04.1996 (72)Inventor : ABE RYUICHI  
KOBAYASHI ATSUSHI

**(54) FLUOROCARBON DECOMPOSING METHOD BY HIGH FREQUENCY PLASMA****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To decompose fluorocarbon without generating CO or H<sub>2</sub> being a harmful substance by blowing air in a high frequency plasma decomposition reaction furnace.

**SOLUTION:** Fluorocarbon is heated by a heater 1 and mixed with steam heated by a heater 2. The mixed gas of fluorocarbon and steam is heated by a heater 3 to be supplied to a high frequency decomposition reaction furnace 4. Air for burning H<sub>2</sub> and CO generated by this decomposition reaction to decompose them is supplied to the high frequency plasma decomposition reaction furnace 4 at the normal temp. from the shoulder part thereof and respective flow rates are controlled to predetermined flow rates by controlling flow rate regulating valves by a flow rate regulator FIC. The high frequency plasma decomposition reaction furnace 4 is composed of refractory such as alumina and a plasma torch 5 is provided in the head part of the furnace and the pressure in the furnace 4 is kept constant. A cooling can 6 is provided in the high frequency plasma decomposition reaction furnace 4 and decomposed gases are cooled in the throat 7 between the furnace 4 and the cooling can 6.

**LEGAL STATUS**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-276691

(43) 公開日 平成9年(1997)10月28日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B01J 19/08			B01J 19/08	E
A62D 3/00	ZAB		A62D 3/00	ZAB
B01D 53/32			B01D 53/32	
53/70			53/34	134 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全4頁)

(21) 出願番号 特願平8-94471

(22) 出願日 平成8年(1996)4月16日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71) 出願人 595151327

財団法人クリーン・ジャパン・センター

東京都港区虎ノ門三丁目6番2号 第2秋  
山ビル3階

(72) 発明者 阿部 隆一

北九州市戸畑区大字中原46-59 新日本製  
鐵株式会社機械・プラント事業部内

(72) 発明者 小林 淳志

北九州市戸畑区大字中原46-59 新日本製  
鐵株式会社機械・プラント事業部内

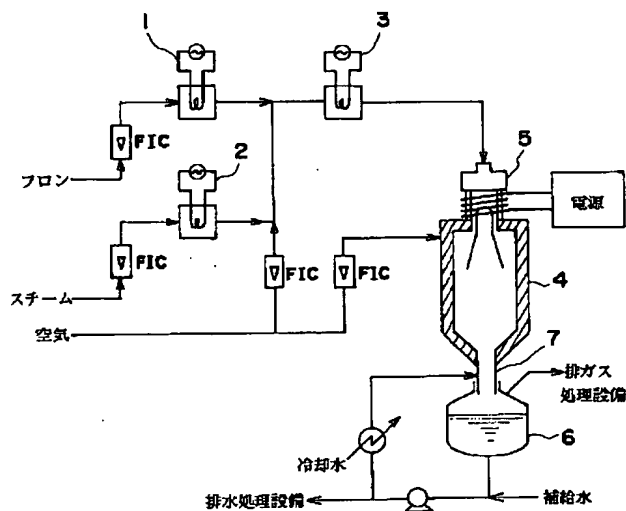
(74) 代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高周波プラズマによるフロン分解方法

(57) 【要約】

【課題】 高周波プラズマ分解反応炉によりフロンを加水分解させる高周波プラズマによるフロン分解法において、有害物質であるCOあるいはH<sub>2</sub>を発生させないでフロンを分解する高周波プラズマによるフロン分解方法を提供するものである。

【解決手段】 高周波プラズマ分解反応炉によりフロンを加水分解させる高周波プラズマによるフロン分解法において、高周波プラズマ分解反応炉へ空気を吹き込んでフロンを加水分解させるとともにH<sub>2</sub>及びCOを燃焼させて無害化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高周波プラズマ分解反応炉によりフロンを加水分解させる高周波プラズマによるフロン分解法において、高周波プラズマ分解反応炉へ空気を吹き込んでフロンを加水分解させるとともに  $H_2$  及び  $CO_2$  を燃焼させて無害化することを特徴とする高周波プラズマによるフロン分解方法。

【請求項 2】 空気を高周波プラズマ分解反応炉内の炉壁に沿う旋回流にして高周波プラズマ分解反応炉へ吹き込むことを特徴とする請求項 1 記載の高周波プラズマによるフロン分解方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

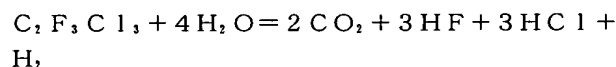
【発明の属する技術分野】 本発明は、家庭用冷蔵庫、業務用冷蔵庫、自動車等から回収されたフロンを高周波プラズマ分解反応炉で加水分解する高周波プラズマによるフロン分解方法に関する。

## 【0002】

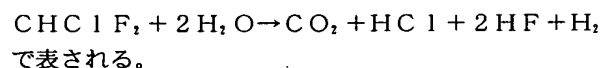
【従来の技術】 有機化合物中にフッ素、塩素などを含むフロンガス、トリクロロエチレン等のハロゲン化合物を効率よく分解する方法として、高周波プラズマを用いてフロンを加水分解して無害化する高周波プラズマによるフロン分解方法が知られている（特開平 3 - 9 0 1 7 2 号公報参照）。

【0003】 前記方法は、高周波プラズマ中に有機ハロゲン化合物とともに水を導入することを基本としており、プラズマ中に有機ハロゲン化合物と水とを効率よくプラズマ中に拡散させて導入するため、アルゴンガス中に有機ハロゲン化合物を含ませて水に導入してバブリングして有機ハロゲン化合物を蒸気とし、水蒸気と混合してプラズマ内に導入し、高周波プラズマの高熱により加水分解するものである。フロン及び代替フロンの加水分解の基本反応は、例えば、

フロン ( $CFC113$ ) の場合

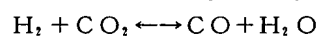


代替フロン ( $HCF_2C22$ ) の場合



## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、フロン及び代替フロン（以下「フロン」という。）に水蒸気のみを加えて高周波プラズマで分解させた場合、分解反応により発生した  $H_2$  と  $CO_2$  とが水性ガス化反応



により、有害物質である  $CO$  あるいは  $H_2$  が発生する。

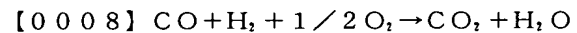
【0005】 そこで、本発明は、高周波プラズマ分解反応炉によりフロンを加水分解させる高周波プラズマによるフロン分解法において、有害物質である  $CO$  あるいは  $H_2$  を発生させないでフロンを分解する高周波プラズマ

によるフロン分解方法を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、高周波プラズマ分解反応炉によりフロンを加水分解させる高周波プラズマによるフロン分解法において、高周波プラズマ分解反応炉へ空気を吹き込んでフロンを加水分解させるとともに、 $H_2$  及び  $CO$  を燃焼させて無害化する。

【0007】 高周波プラズマ分解反応炉へ空気を吹き込むと、次式により高周波プラズマ分解反応炉内に発生した  $CO$  及び  $H_2$  と吹き込んだ空気中の  $O_2$  とが次の反応式によって燃焼し、無害化される。



高周波プラズマ分解反応炉へ吹き込む空気は、プラズマ本体へ吹き込む方法、もしくは高周波プラズマの下部分に当たる高周波プラズマ分解反応炉肩口より高周波プラズマ分解反応炉内の炉壁に沿う旋回流にして吹き込むことにより、空気の混合性をより高めることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明による高周波プラズマによるフロン分解法のフロー図である。フロンは、回収フロンポンペをフロン蒸発器中の温水で温めてガス状のフロンにして供給し、ヒーター 1 で約  $145^\circ C$  に加熱する。

【0010】 加熱したフロンは、ヒーター 2 で約  $145^\circ C$  に加熱された水蒸気と混合し、フロンと水蒸気との混合ガスは混合ガスヒーター 3 で  $160 \sim 180^\circ C$  に加熱し、高周波プラズマ分解反応炉 4 へ供給する。

【0011】 分解反応により発生した  $H_2$  と  $CO$  とを燃焼させて無害化するための空気は、常温で高周波プラズマ分解反応炉 4 の肩口より供給する。空気の一部はプラズマを安定させるためにフロンと水蒸気の混合ガスに加える。

【0012】 フロン、水蒸気及び空気の各流量は、流量調節計  $FIC$  により流量調整弁を制御して所定流量に調節する。

【0013】 高周波プラズマ分解反応炉 4 は高アルミナ等の耐火物からなり、炉の頭部にはアルゴンガスで起動するプラズマトーチ 5 を有し、炉内圧力は  $200 Torr \sim 400 Torr$  に保つ。

【0014】 高周波プラズマ分解反応炉 4 の下部には、炉内で発生した排ガスを冷却する冷却缶 6 が設けられ、高周波プラズマ分解反応炉 4 と冷却缶 6 の間のスロート 7 において冷却缶循環液により分解ガスを冷却し、 $HCl$  及び  $HF$  を吸収する。

【0015】 冷却缶を出た排ガスは排ガス処理設備へ、また、冷却缶循環液は排水処理設備へ送られる。

【0016】 図 2 は空気を旋回流で吹き込むための高周波プラズマ分解反応炉の炉壁の横断面図で、空気は高周波プラズマ分解反応炉 4 の炉壁に設けられた吹込み口 8 から炉壁に沿って旋回流となって吹き込まれる。

【0017】

【実施例】 処理条件は次のとおりである。

【0018】

HCFC 22 処理量・・・36～50 Kg/h

 $H_2O$  / フロンモル比・・・2.2～3.5

空気挿入量・・・・・・・・518 Nl / 分

炉内圧力・・・・・・・・200～400 Torr

前記条件で、 $H_2$  及び CO を燃焼させるため、挿入空気の空気比（HCFC 22 が加水分解される時に発生する  $H_2$  及び CO の燃焼に必要な理論空気量と実際に挿入する空気量との比）を 1.0、1.2、1.4 に変化させた場合の空気挿入比と CO 発生量の変化は、図 3 に示すとおりで、高周波プラズマ分解反応炉に直接挿入する空気量が多くなるほど CO 発生量が小さくなることが分かる。

【0019】

【発明の効果】 フロンを加水分解する高周波プラズマ分解反応炉に空気を挿入することにより CO 及び  $H_2$  を燃

焼させて有害な CO 及び  $H_2$  の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による高周波プラズマによるフロン分解法のフロー図である。

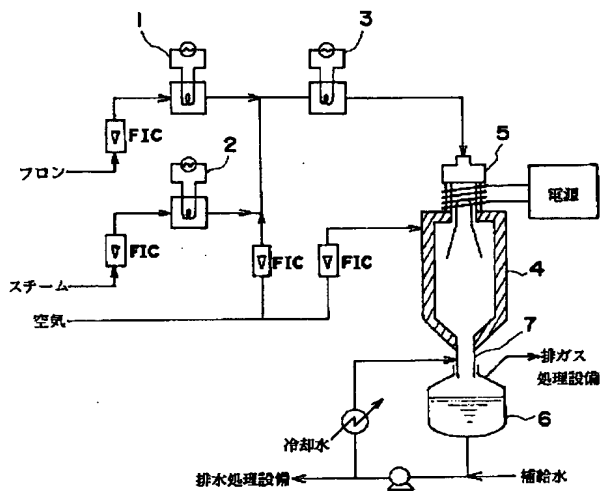
【図 2】 空気を旋回流で吹き込むための高周波プラズマ分解反応炉の炉壁の横断面図である。

【図 3】 空気挿入比と CO 発生量の変化を示すグラフである。

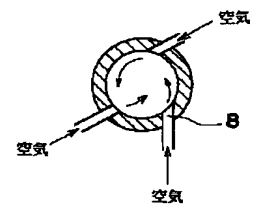
【符号の説明】

- 1 ヒーター
- 2 ヒーター
- 3 混合ガスヒーター
- 4 高周波プラズマ分解反応炉
- 5 プラズマトーチ
- 6 冷却缶
- 7 スロート
- 8 吹込み口

【図 1】



【図 2】



CO発生量[ppm]

空気装入比(炉挿入空気量/挿入全空気量)

70N : HFCO-22  
 処理量 : 36kg/h  
 プラズマ入力電力: 130~140kW  
 水蒸気量 : 25kg/h  
 H<sub>2</sub>O/CH<sub>4</sub>比: 3.4  
 炉内圧力 : 200Torr  
 空気量  
 空気比1.0時: 370Nl/min  
 空気比1.2時: 444Nl/min  
 空気比1.4時: 518Nl/min

× 空気比 1.0 CO  
 ■ 空気比 1.2 CO  
 △ 空気比 1.4 CO  
 — 空気比1.0の近似式  
 - - 空気比1.2の近似式  
 — 空気比1.4の近似式